

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010115402 **Image available**

WPI Acc No: 1995-016653/199503

XRAM Acc No: C95-007300

XRPX Acc No: N95-013234

Mfg LC optical element having good mechanical strength - by coating LC
soln contg ferroelectric LC, solid spacer and non LC resin, on substrate
with flexible electrode

Patent Assignee: IDEMITSU KOSAN CO LTD (IDEK)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6301039	A	19941028	JP 93112349	A	19930416	199503 B

Priority Applications (No Type Date): JP 93112349 A 19930416

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6301039	A		5	G02F-001/1339	

Title Terms: MANUFACTURE; LC; OPTICAL; ELEMENT; MECHANICAL; STRENGTH;
COATING; LC; SOLUTION; CONTAIN; FERROELECTRIC; LC; SOLID; SPACE; NON; LC;
RESIN; SUBSTRATE; FLEXIBLE; ELECTRODE

Derwent Class: L03; P81; U14

International Patent Class (Main): G02F-001/1339

International Patent Class (Additional): G02F-001/13; G02F-001/1333

File Segment: CPI; EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04629139 **Image available**

PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL OPTICAL ELEMENT

PUB. NO.: 06-301039 [JP 6301039 A]

PUBLISHED: October 28, 1994 (19941028)

INVENTOR(s): NITTA HIROAKI

YUASA KOYO

APPLICANT(s): IDEMITSU KOSAN CO LTD [330172] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 05-112349 [JP 93112349]

FILED: April 16, 1993 (19930416)

INTL CLASS: [5] G02F-001/1339; G02F-001/13; G02F-001/1333

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD:R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R011 (LIQUID CRYSTALS)

JOURNAL: Section: , Section No. FFFFFFF, Vol. 94, No. 10, Pg. FFFFFFF, FF, FFFF (FFFFFFFF)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide process for production of the liquid crystal optical element capable of producing the ferroelectric liquid crystal optical element having a large area, reducing the cost thereof and producing the liquid crystal optical element having excellent mechanical strength in the simplified process for production.

CONSTITUTION: This process for production of the liquid crystal optical element holding ferroelectric liquid crystal films consists in applying a liquid crystal solution prepared by dissolving and dispersing the ferroelectric liquid crystal 9, solid spacers 3 and a non-liquid crystalline resin 10 in a solvent on the surface of the electrodes of a flexible substrate, then evaporating the solvent to cause the phase separation of the ferroelectric liquid crystal 9, the solid spacers 3 and the non-liquid crystalline resin 10 to form a ferroelectric liquid crystal film and laminating a counter flexible substrate on the substrate mentioned above.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-301039

(43)公開日 平成6年(1994)10月28日

(51)IntCl ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1339	8507-2K		
	1/13	8707-2K		
	1/1333	9317-2K		

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-112349

(22)出願日 平成5年(1993)4月16日

(71)出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72)発明者 新田 裕章

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

(72)発明者 湯浅 公洋

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

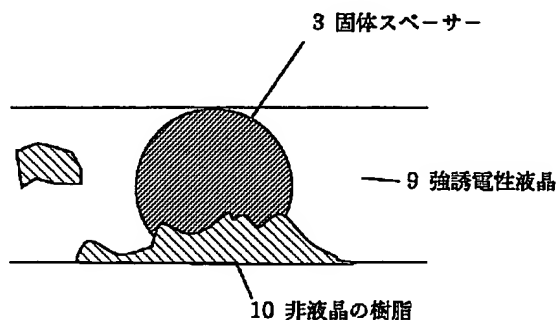
(74)代理人 弁理士 穂高 哲夫

(54)【発明の名称】 液晶光学素子の製造方法

(57)【要約】

【目的】 歩留りよく大面積の強誘電性液晶光学素子を製造することができ、コストの低減を可能にするとともに、簡略化された製造工程で機械的強度に優れた液晶光学素子を製造することができる液晶光学素子の製造方法を提供する。

【構成】 強誘電性液晶、固体スペーサー及び非液晶の樹脂を溶媒中に溶解・分散させた液晶溶液を、可撓性基板の電極の面上に塗布し、次いで溶媒を蒸発させて強誘電性液晶と固体スペーサーと非液晶の樹脂とを相分離させて強誘電性液晶膜を形成し、次いで対向可撓性基板を積層して強誘電性液晶膜を挟持する液晶光学素子の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方が可撓性を有する二枚の電極付き基板間に強誘電性液晶膜が挟持された液晶光学素子の製造方法において、強誘電性液晶、固体スペーサー及び非液晶の樹脂を溶媒中に溶解・分散させた液晶溶液を、少なくとも一方の基板の電極を付した面上に塗布し、次いで溶媒を蒸発させることにより強誘電性液晶と固体スペーサーと非液晶の樹脂とが互いに相分離した状態で構成する強誘電性液晶膜を形成し、次いでこれの二枚の基板を強誘電性液晶膜がこれら基板間に挟持されるように積層することを特徴とする液晶光学素子の製造方法。

【請求項2】 固体スペーサーが、形状が球又は円柱状で、材質がシリカ又は耐溶剤性樹脂である請求項1記載の液晶光学素子の製造方法。

【請求項3】 非液晶の樹脂がポリアルキルアクリレート、ポリアルキルメタクリレート、ポリビニルアルキルエーテル、ポリビニルアセテート、ポリビニルブチラル、ポリハロゲン化ビニル、ポリビニルホルマール、ポリビニルデンクロライド、ポリスチレン、ポリ α -メチルスチレン及びポリアクリロニトリルから選ばれる樹脂の1種又はこれら樹脂2種以上の混合物である請求項1又は2記載の液晶光学素子の製造方法。

【請求項4】 強誘電性液晶100重量部に対する固体スペーサーの混合量が0.0001～1重量部、非液晶の樹脂の混合量が0.1～10重量部である請求項1、2又は3記載の液晶光学素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示素子、液晶記憶素子、液晶音響素子、調光ガラス等の液晶材料としてオプトエレクトロニクスの分野において好適に使用される液晶光学素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】強誘電性液晶は高速応答性とメモリー性を有することから、液晶光学素子の液晶材料として注目されている。しかしながら、ガラス基板間に液晶材料を注入する通常の方法で液晶光学素子を製造する場合には大面積化が難しく、歩留りが悪いという問題がある。そこで基板として可撓性を有するもの（例えばプラスチックフィルム）を用いると、液晶の製膜、対向基板とのラミネート、曲げ配向といった一連の連続プロセスを用いることができ、生産性よく大画面の液晶光学素子が容易に製造できる。ところが、基板が可撓性を有するために押圧等で導通欠陥が生じ易く、それを防ぐためには何らかのスペーサー材を用いることが好ましい。

【0003】特開平4-199128号公報には、高分子材料とスペーサーの混合物をマスク開口部を通して任意の位置に選択的に付着させて基板間隔を保持する方法が記載されているが、扱える基板の大きさはマスク（ス

クリーン印刷物）サイズで制限されるので、通常メートルサイズ以上の素子を製作することができないといった問題がある。また、スペーサー材を付着させたり、固着させる必要があるので工程数が増加するといった問題もある。更にスペーサー部を形成した基板は基板表面への作業者や製造装置の接触を避けなければならないので取り扱いが難しいといった問題がある。

【0004】特開平4-338724号公報には、基板上の所定の位置にスペーサーを固定するための部材を形成し、スペーサーを固定する方法が記載されているが、固定部材を印刷等で行う、スペーサーを散布し、固定部材を硬化させるといった工程が増加するという問題がある。また、前記したようにスペーサーを形成した基板の取り扱いが難しいといった問題もある。

【0005】特開平2-73219号公報には、熱可塑性樹脂を強誘電性液晶に混合し、樹脂をパネルの補強材として用いる方法が記載されているが、スペーサーを液晶層に混入させた場合に比べ、機械的強度が劣るといった問題がある。また、スペーサーを入れた場合と同等の強度を持たせようとすると、樹脂の量を増やす必要が生じ、コントラスト比の低下をきたすといった問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、歩留りよく大面積の強誘電性液晶光学素子を製造することができ、コストの低減を可能にするとともに、簡略化された製造工程により機械的強度に優れた液晶光学素子を製造することができる液晶光学素子の製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

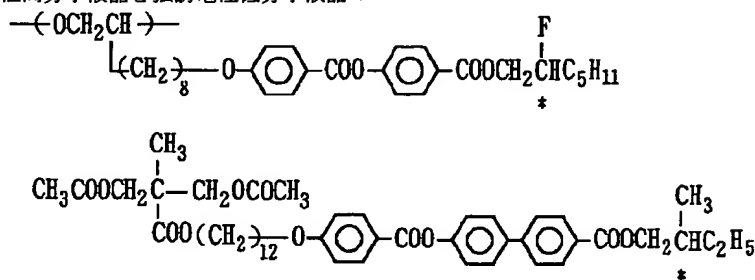
【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、基板に強誘電性液晶、固体スペーサー及び非液晶の樹脂を溶媒中に溶解・分散させた液晶溶液を塗布し溶媒を乾燥することにより、工程が簡略化された方法で機械的強度に優れた強誘電性液晶膜を形成することができることを見出し、この知見に基いて本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、少なくとも一方が可撓性を有する二枚の電極付き基板間に強誘電性液晶膜が挟持された液晶光学素子の製造方法において、強誘電性液晶、固体スペーサー及び非液晶の樹脂を溶媒中に溶解・分散させた液晶溶液を、少なくとも一方の基板の電極を付した面上に塗布し、次いで溶媒を蒸発させることにより強誘電性液晶と固体スペーサーと非液晶の樹脂とが互いに相分離した状態で構成する強誘電性液晶膜を形成し、次いでこれの二枚の基板を強誘電性液晶膜がこれら基板間に挟持されるように積層することを特徴とする液晶光学素子の製造方法を提供するものである。

【0009】本発明の液晶光学素子の製造方法において用いられる強誘電性液晶としては特に制限はないが、大

3

画面の液晶光学素子を作製するためには強誘電性高分子液晶を用いることが好ましい。また、必要に応じ強誘電性低分子液晶を混合したものも用いられる。例えば下記に示すような強誘電性高分子液晶と強誘電性低分子液晶*



4

*の混合物が好適に用いられる。

【0010】

【化1】

【0011】固体スペーサーとしては、その形状が直径1~10 μm 、長さ1~100 μm の円柱状、あるいは直径1~10 μm の球状であり、その材質がシリカ、あるいは耐溶性樹脂であるものが好適に用いられる。固体スペーサーの混入量は、強誘電性液晶100重量部に

20

対し、0.0001~1重量部が好ましい。混入量が0.0001重量部未満であると、補強材としての機能が発現せず、1重量部を超えるとパネルのコントラスト比の低下、液晶層の配向性、配向保持性の低下をきたすおそれがある。

【0012】非液晶の樹脂は補強剤として、また、固体スペーサーを基板に固着させる接着剤として機能し、その種類としては、用いる溶媒に可溶であれば特に制限はないが、ポリアルキルアクリレート、ポリアルキルメタクリレート、ポリビニルアルキルエーテル、ポリビニルアセテート、ポリビニルブチレール、ポリハロゲン化ビニル、ポリビニルホルマール、ポリビニリデンクロライド、ポリスチレン、ポリ α -メチルスチレン及びポリ

30

アクリロニトリルから選ばれる樹脂の1種又はこれら樹脂2種以上が好ましく用いられる。樹脂の混入量は強誘電性液晶100重量部に

40

対し、0.1~10重量部とすることが好ましい。混入量が0.1重量部未満であると、補強材及び接着剤としての機能が発現せず、10重量部を超えるとパネルのコントラスト比の低下、液晶層の配向性の低下をきたすおそれがある。

【0013】本発明の方法においては、まず、強誘電性液晶、固体スペーサー及び非液晶の樹脂を溶媒、好ましくはメチルエトン等の有機溶媒中に均一に溶解・分散させ、液晶溶液を調製する。溶解・分散は超音波等を用いて固体スペーサーを溶液中に均一に分散させることが好ましい。

【0014】以後の操作を本発明の製造方法を説明する断面説明図である図1~図5により説明する。

【0015】透明電極2が付いた可撓性基板1の電極面上に上記で得られた固体スペーサー3が均一分散した液晶溶液4を塗布する(図1参照)。液晶溶液の塗布法としては、特に限定されない。具体例としては、バーコー

50

ターによる方法、ダイレクトグラビアロール法、マイクログラビアロール法などが挙げられる。このときの液晶溶液の塗布膜厚は、溶媒が蒸発した時の強誘電性液晶膜5の厚さが、用いたスペーサーの直径と同程度あるいはそれ以上になるようにする(図2参照)。

【0016】次に液晶溶液を塗布した基板を加熱し、溶媒を蒸発させる。加熱の方法としては、例えば温風の吹き付けによる方法、赤外線やマイクロ波の照射による方法、液晶溶液塗布基板7の液晶塗布面の裏側から加熱ステンレスロール6等の加熱金属ロールを押し当てて加熱する方法等が挙げられる(図3参照)。図4は図3の加熱により溶媒を除去して得られる強誘電性液晶膜の部分拡大図を示す。前記のようにして加熱を行い、溶媒をほぼ完全に蒸発させ、強誘電性液晶9と非液晶の樹脂10とを相分離させる。このとき、相分離した非液晶の樹脂は固体スペーサー3を基板上に固着している(図4参照)。

【0017】次いで、基板の液晶塗布面に、もう一枚の透明電極付き基板を、電極面が強誘電性液晶膜に接するように積層する(図5参照)。積層の方法としては、常温以上の2本の加圧ロール間に挟む方法が一般的である。

【0018】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0019】実施例1

下記に示す強誘電性高分子液晶A 2.0g及び強誘電性低分子液晶B 1.0gに、重量平均分子量33,000のポリメチルメタクリレート(PMMA)を0.100g混合し、更に直径2 μm の球状シリカスペーサー(触媒化成工業(株)製真絲球SW-2.0)を0.001g加え、メチルエチルケトン(MEK) 6.0gに溶かして液晶溶液①を得た。液晶溶液①を試薬瓶に入れ、出力0.30kWの超音波洗浄器中に10分浸し、スペーサーを均一分散させた。

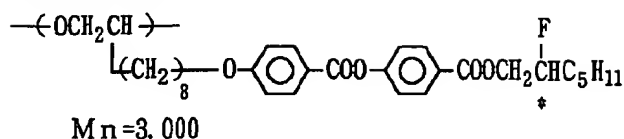
【0020】

【化2】

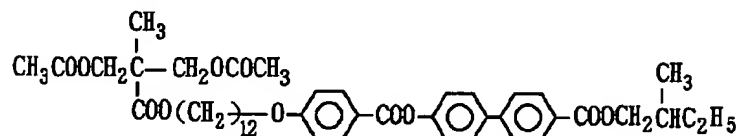
5

6

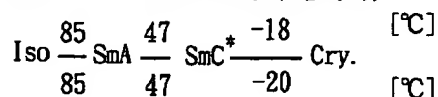
強誘電性高分子液晶 A



強誘電性低分子液晶 B



モル比 A : B = 30 : 70 の相転移挙動



(Iso : 等方相、SmA : スメクチック A 相、SmC

* : カイラルスメクチック C 相、Cry : 結晶相)

【0021】次に、ITO 透明電極のついたポリエーテルサルホン (PES) のフィルムを基板とし、電極側にマイクログラビア方式にて溶液を 8 μm の厚さに塗布した (図 1 参照)。その後、基板を 80℃ のステンレスロールにより約 5 秒間加熱することにより (図 3 参照)、MEK を蒸発させ、溶質の膜厚が 2 μm の強誘電性液晶膜が形成されたことを確認した (図 2 参照)。

【0022】強誘電性液晶膜が形成された上記基板にもう一枚の透明電極付き PES 基板を温度 60℃、圧力 2 kg/cm² の 2 本のロールで積層し (図 5 参照)、40 V の印加電圧下で曲げ配向を行い、パネルを作製した。

【0023】作製したパネルについて、1.8 g の鋼球をパネル上に落とす落球試験を行った。結果は他の実施例、比較例とともに表 1 に示す。

【0024】比較例 1

実施例 1 と同じ強誘電性高分子液晶 A 2.0 g 及び強誘電性低分子液晶 B 1.0 g に、重量平均分子量 33,000 の PMA を 0.100 g 混合し、MEK 6.0 g に溶かして液晶溶液②を得た。

【0025】液晶溶液②及び実施例 1 と同じ基板を用い、実施例 1 と同じ条件でパネルを作製した。作製したパネルについて実施例 1 と同じ落球試験を行った。結果

は表 1 に示す。

【0026】実施例 2

実施例 1 と同じ強誘電性高分子液晶 A 2.0 g 及び強誘電性低分子液晶 B 1.0 g に、重量平均分子量 52,000 のポリスチレン (PS) を 0.120 g 混合し、更に直径 2 μm の球状メラミン系樹脂スペーサー (株) 日本触媒製 エポスター GP-20 を 0.010 g 加え、アセトン 6.0 g に溶かして液晶溶液③を得た。また、実施例 1 と同じ条件で超音波洗浄器によりスペーサーを均一分散させた。

【0027】液晶溶液③及び実施例 1 と同じ基板を用い、実施例 1 と同じ条件でパネルを作製した。作製したパネルについて実施例 1 と同じ落球試験を行った。結果は表 1 に示す。

【0028】比較例 2

実施例 1 と同じ強誘電性高分子液晶 A 2.0 g 及び強誘電性低分子液晶 B 1.0 g に、重量平均分子量 52,000 のポリスチレン (PS) を 0.120 g 混合し、アセトン 6.0 g に溶かして液晶溶液④を得た。

【0029】液晶溶液④及び実施例 1 と同じ基板を用い、実施例 1 と同じ条件でパネルを作製した。作製したパネルについて実施例 1 と同じ落球試験を行った。結果

は表 1 に示す。

【0030】

【表 1】

	実施例1	比較例1	実施例2	比較例2
鋼球 1g	100cmでも3回の電圧印加で表示は初期状態に戻る。	20cm以上では落下点に表示ムラが生じ、電圧を印加しても解消されない。	100cmでも4回の電圧印加で表示は初期状態に戻る。	20cm以上では落下点に表示ムラが生じ、電圧を印加しても解消されない。
鋼球 8g	100cmでも6回の電圧印加で表示は初期状態に戻る。		100cmでも8回の電圧印加で表示は初期状態に戻る。	

【0031】

【発明の効果】本発明の製造方法によれば、歩留りよく大面積の強誘電性液晶光学素子を製造することができ、コストの低減が可能になるとともに、機械的強度に優れた液晶光学素子を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法を示す断面説明図。

【図2】本発明の製造方法を示す断面説明図。

【図3】本発明の製造方法を示す断面説明図。

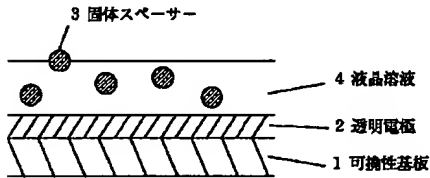
【図4】本発明の製造方法を示す断面説明図。

【図5】本発明の製造方法を示す断面説明図。

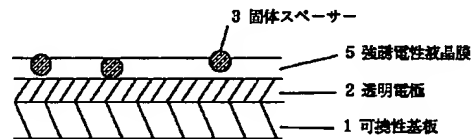
【符号の説明】

- 20 3 固体スペーサー
9 強誘電性液晶
10 非液晶の樹脂

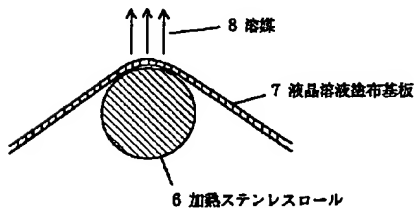
【図1】



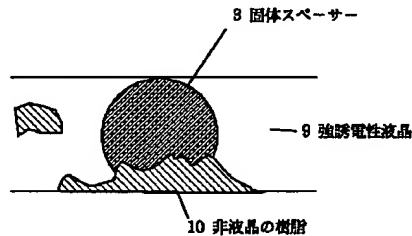
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

